Vestnik zoologii, **44**(5): 455–465, 2010

Методика

УДК 599.51:591.52

СПОСОБЫ И РЕЗУЛЬТАТЫ МЕЧЕНИЯ КИТОВ

Ю. А. Михалёв

Южно-Украинский национальный педагогический университет им. К. Д. Ушинского,
ул. Старопортофранковская, 26, Одесса, 65028 Украина
E-mail: yam@farlep.net

Получено 27 марта 2009
Принято 7 сентября 2009

Способы и результаты мечения китов. Михалёв Ю. А. — Описаны способы мечения китов в исторической последовательности. Дано описание меток разного типа и обоснована их эффективность. Приведены карты миграций промысловых видов китов в Антарктике и прилежащих водах, построенные по результатам возврата меток. Указаны перспективы использования фотоидентификации китов и радиометок со спутниковой связью, а также анализа ДНК на основе биопсии.

Ключевые слова: киты, мечение, китовые метки, спутниковая радиосвязь, фотоидентификация, биопсия.

Methods and Results of Whale Marking. Mikhalev Yu. A. — Methods of whale marking are described in historical order. Marks of different types are described, and their effectiveness is analyzed. Commercial whale migration maps in Antarctic and nearby waters based on mark recoveries are given. Perspectives of use of photo identification of whales, satellite radio marks and biopsy DNA analysis are given.

Key words: whale, marking, whale marks, satellite radio, photo identification, biopsy.

Введение

В период промысла анализ добытых китов в какой-то степени позволял судить об их перемещениях на поля и с полей нагула, об ареалах тех или других популяций. Однако выявить пути миграций, определить популяционную структуру, установить продолжительность жизни, и решить еще массу других вопросов биологии китов без мечения было невозможно. Поэтому, начиная с 1924 г. совместными усилиями заинтересованных сторон, начали разрабатывать программу крупномасштабного мечения китов. Сведения о возврате меток передавали в Научный комитет Международной китобойной комиссии (МКК). После запрета промысла были разработаны методы не летальных исследований. К настоящему времени накопился значительный материал, и назрела необходимость его обобщения.

Материал

В данном исследовании проанализированы результаты обнаружения в тушах добытых китов ручных гарпунов, сыгравших роль меток. При анализе же специализированных современных меток, использованы сведения Международной китобойной статистики, которые дополнены и скорректированы результатами мечения китов на советских антарктических китобойных флотилиях «Слава», «Советская Украина», «Советская Россия» и «Юрий Долгорукий», ранее скрываемых от научной общественности. Описаны результаты мечения радиометками с возможностью спутникового слежения, а также различные способы идентификации китов.

Обломки ручных гарпунов в роли китовых меток

До середины второй половины XIX в. китов во всем мире добывали только ручными гарпунами. Аборигены Чукотки и Алеутских островов продолжали пользоваться ручными гарпунами и позже — возможно даже в 20–30-е гг. XX ст. Иногда раненый кит с застрявшим в его теле гарпуном (чаще обломком гарпуна),

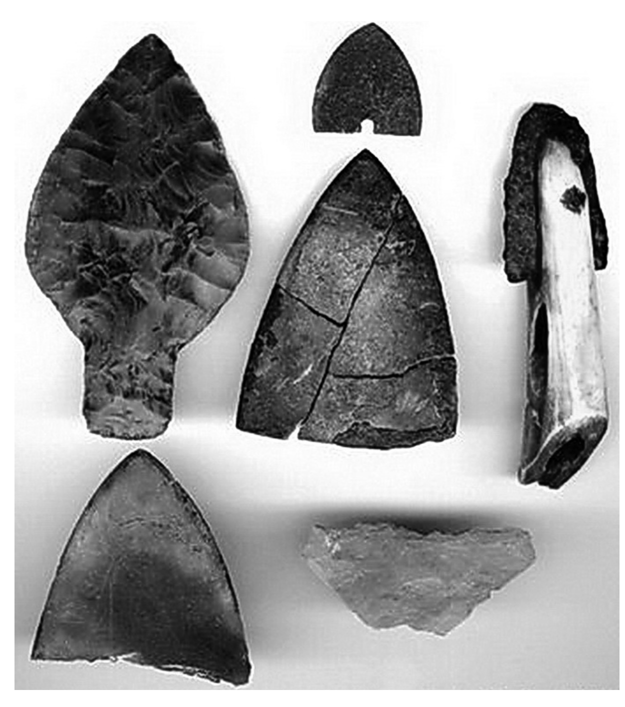


Рис. 1. Обломки ручных гарпунов, найденные в добытых китах.
Fig. 1. Debris of hand harpoons found in whales.

уходил от преследования. Если впоследствии такой кит был добыт, а гарпун имел какие-либо отличительные черты, то по нему можно было судить, сколько прошло времени с момента охоты на кита (в некоторых случаях оценить и его возраст), и ориентировочно определить миграционный путь животного. То есть, такие находки иногда выполняли функцию меток.

В XVII–XVIII вв. были отмечены случаи, когда китов, загарпуненных в проливе Дэвиса, затем добывали близ архипелага Шпицберген. И наоборот, когда кит, раненый у Шпицбергена, уже через два дня был обнаружен в проливе Дэвиса (Scoresby, 1820; Скорсби, 1825; Томилин, 1957). Такие находки указывали на малую степень изоляции двух североатлантических стад гренландских китов — западно-гренландского и шпицбергенского.

В свое время большой интерес вызвал факт обнаружения в Камчатском море в теле добытых китов гарпунов европейского изготовления, еще задолго до того, как китобои Европы стали посещать Тихий океан. Некоторые из таких гарпунов были помечены латинскими буквами. В одном случае даже удалось установить имя гарпунера. Так, у гладкого кита, добытого у острова Сахалин (Татарский пролив), был извлечен гарпун с буквами «WB», принадлежавший голландскому китобою Вильгельму Бостиану, охотившемуся у Шпицбергена (Zordraguer, 1723, по: Томилин, 1957). Трудно такое себе представить, но эти факты указывали на связь гладких китов северотихоокеанского стада с североатлантическими стадами через Северный Ледовитый океан. Каким путем шла их миграция, можно только предполагать.

Попытки оценки продолжительности жизни китов на основе обнаруженных обломков ручных гарпунов

По сообщению М. Васильева, 1891 (по: Томилин, 1957) в теле кашалота (по его оценке нестарого) обнаружен обломок гарпуна, который после ранения пробыл в теле животного 40 лет. Сравнительно недавно появились сообщения об обна-

ружении обломков гарпунов в сырье от пяти добытых гренландских китах. Рассмотрим эти случаи.

Так, в 1981 г. в жире кита (81WW2) длиною 17,7 м, добытого в Уэйнрайте (Аляска), на границе Чукотского моря и моря Бофорта было обнаружено костяное острие с металлическим наконечником (Philo et al., 1993). Также у Уэйнрайта в жире не известно какого именно кита (находка обнаружена в сырье, хранившимся в холодильнике), добытого в 1992 или 1993 г., было обнаружено металлическое лезвие (размер около 3 х 3 см), похожее на наконечник гарпуна для моржей. В мае 1992 г. в ките 92B2 (15,7 м, самка), добытом в Барроу (еще восточнее, чем добыт кит 81WW2, ближе к морю Бофорта), был обнаружен сланцевый наконечник, а в ките 93WW5 (16,7 м, самец), добытом в Уэйнрайте 27 мая 1993 г., были найдены два каменных наконечника. В 1997 г. (George et al., 1999) у самца длиною 16,1 м (97WW3), также добытым у Уэйнрайта, обнаружен сланцевый треугольный наконечник гарпуна, похожий на те, что были найдены в китах 92B2 и 93WW5. Во всех случаях наконечники обнаружены в жире спинно-грудной части тела.

Исследователи музея университета на Аляске отметили (Philo et al., 1993), что костяной наконечник из кита 81WW2 по стилю похож на некоторые наконечники, собранные на острове Св. Лаврентия в 20-х годах XX ст. По их мнению, такие наконечники могли быть изготовлены и в последующие годы, вплоть до 1970-х гг., как гарпуны на моржей. Заметим, что костяные наконечники с металлическими лезвиями использовали на Чукотке в охоте на морского зверя еще с 1791 г. (Krupnik, 1998).

В приведенных нами сообщениях указано, что ни один из упомянутых обломков гарпунов не был связан с современными огнестрельными орудиями китобойного промысла (гарпуны «Yankee» или снаряды). Следовательно, метание в кита гарпунов производилось традиционным способом, то есть вручную. Однако упомянутые авторы оговаривают (и это очень важно!), что и после 1880-х годов, когда большинство охотников перешли на гарпуны «Yankee», охотники все же могли использовать для первого удара по животному и традиционные орудия (скажем, соблюдая ритуал), а уж затем добивать его из огнестрельного оружия. Известно сообщение, что европейские китобои с корабля «Белуга» в 1890 г. обнаружили железный наконечник в жире гренландского кита, который, по их мнению, скорее всего, был поражен экипажем судна «Монтезюм». В последний раз это судно выходило в плавание в 1854 г. (Dall, 1899 по: Томилин, 1957). В таком случае, в теле кита наконечник находился как минимум 36 лет.

Сопоставив упомянутые наконечники от ручных гарпунов с коллекцией наконечников Смитсоновского института, исследователи склонились к мнению (Weintraub 1996), что эскимосские китобои поразили этими гарпунами китов 100–130 лет назад, и что, следовательно, киты живут значительно больше ста лет. Такое заключение как будто подтверждается и биохимическим анализом, а именно темпом рацемизации аспарагиновой кислоты из хрусталиков глаз китов (George et al., 1999).

Однако, на наш взгляд, степень доказуемости такого вывода слишком низка. Заключение о столь долгой продолжительности жизни китов (по крайней мере, гренландских) вступает в противоречие с оценками возраста по регистрирующим структурам: усовым пластинам и ушным пробкам усатых китов, а также зубов зубатых китов (Ruud, 1940; Томилин, 1945; Берзин, 1961; Gambell, Grzegorzewska, 1967; Михалев, 1971, 1973, 1975, 2002; Mikhalev, 1977, 1982; Клевезаль, 1988). Не подтверждается столь длительная продолжительность жизни китов и результатами мечения специальными китовыми метками, о чем будет сказано ниже.

Специализированные китовые метки

Анализ обломков гарпунов лишь в малой степени позволял судить о характере распределения и миграций китов. Необходимо было перейти к целенаправленному мечению специальными китовыми метками. Первые такие метки были разработаны и сконструированы в Англии по заказу Комитета Дискавери. Они опробованы в водах Исландии в 1924 г. английским ученым А. Харди и норвежцем А. Йортом (Hardy, 1940). По внешнему виду эти метки представляли собой кнопку с диаметром диска 4,45 см. В центре такой кнопки вставляли деревянный шток диаметром 0,8 см с тонким линем. Для сцепления с телом кита ее острие длиною 6,35 см заканчивалось тремя зазубринами. Метку изготавливали из железа, покрытого серебром. На внутренней поверхности шляпки метки был выгравирован порядковый номер и надпись на английском языке «Reward for return to Discovery Committee Colonial Office London», то есть «Вознаграждение за возврат Комитету Дискавери Управлению Колоний Лондон». Деревянный шток метки вместе с линем и патроном вставляли в ствол гладкоствольного ружья, из которого производили выстрел. Однако, несмотря на массовое мечение в течение нескольких лет и хорошее вознаграждение (один фунт стерлингов), сообщения о возврате меток не последовало. Вероятно, метки такой конструкции плохо закреплялись на покровах животного и терялись. Необходимо было изменить конструкцию меток.

Разработанные новые метки представляли собой металлическую трубку из нержавеющей стали диаметром 1,5 см, длиною 25 см и массой около 150 г. На переднем конце трубки находился свинцовый наконечник, а хвостовую часть вставляли в пороховой патрон. Вдоль трубки также был выгравирован порядковый номер и та же надпись. Выстрел меткой производили из гладкоствольного утяжеленного ружья 12-го калибра. При удачном выстреле такие метки пробивали толстый слой покровного сала и застревали в нем или в мышцах. Массовое мечение китов началось в 1932 г. в Антарктике вблизи островов Южная Георгия. К 1938 г. было помечено более 5000 китов, в основном финвалов (*Balaenoptera physalus*). Однако несмотря на интенсивный промысел этого вида, возврат меток был невелик — 5–7%. При разделке китов метки редко обнаруживали даже в том случае, когда стреляли по туше уже добытого кита. После варки сырья в котлах метки иногда находили на улавливающих решетках.

Вторая мировая война приостановила работы по мечению китов. После войны промысел и мечение китов возобновились. Кроме Англии метки типа Дискавери стала изготовлять и Япония. В третьем рейсе флотилии «Слава» сотрудники ее научной группы В. А. Арсеньев, В. А. Земский и Н. Е. Сальников провели испытательные стрельбы метками, а с рейса 1952/1953 гг. приступили к массовому мечению китов сначала метками Дискавери, а затем и отечественными метками. По длине трубки была выгравирована надпись на русском (СССР



Рис. 2. Китовые метки типа «Дискавери» (вверху — для мечения крупных видов; внизу — для мечения мелких видов).

Fig. 2. Marks “Discovery” (top — for large species; bottom — for small species).

МОСКВА МИНРЫБПРОМ ВНИРО) и на английском (Kindly return to Moscow USSR) языках, и указан порядковый номер метки (рис. 2, верхний снимок).

С 1953 г. кроме Англии, Японии и Советского Союза к мечению подключились Норвегия и Голландия. Мечение велось не только с промысловых китобойных судов. Специально, с этой целью в Антарктику было направлено норвежское судно «Энерн». В состав экспедиции входило несколько ученых от разных стран. Экспедицию возглавлял норвежский ученый Дж. Т. Рууд (Ruud et al., 1953; Clark, Ruud, 1954). За два года этой экспедицией удалось пометить 395 китов. К концу 1950-х годов всеми странами было помечено свыше 13 тысяч китов.

Со временем метка «Дискавери» несколько изменилась. Она стала легче, так как изготавливалась из дюралюминиевого сплава. Изменилась и надпись: «Reward for to Discovery British museum (Nat. History) London», то есть: «Вознаграждение за возврат Британскому музею Дискавери (Лондон)». Стала лаконичнее надпись и на советских метках: «СССР МОСКВА ВНИРО» (Арсеньев, 1959). Этими метками нами (Mikhalev, 1978) в течение рейса 1973/1974 гг. в Индийском и Тихом океане с научно-поискового китобойного судна «Бодрый»-25 было помечено 54 кита: 34 кашалота (*Physeter makpocephalus*); 11 сейвалов (*B. borealis*); 4 косатки (*Orcinus orca*); 2 горбача (*Megaptera novaeangliae*); 1 финвал (*B. physalus*); 1 малый полосатик (*B. acutorostrata*) и 1 клюворыл (*Ziphius cavirostris*). В следующем рейсе (1974/1975 гг.) удалось пометить еще 75 китов: 46 кашалотов, 11 малых полосатиков, 3 финвала, 3 сейвала, 2 горбача, 1 кит Брайда (*B. edeni*), 1 гринда (*Globicephala melaena*) и 8 косаток.

До Второй мировой войны в Южном полушарии всеми странами было помечено свыше 13 000 китов. Из них только в Антарктике помечено 4988 китов. После войны до 1975 г. в Антарктике удалось пометить еще 4470 китов — 2040 финвалов, 1090 горбачей, 400 сейвалов (включая китов Брайда), 551 кашалота, 290 блювалов, 68 гладких (*Eubalaena glacialis*) и 31 малого полосатика. В Северном полушарии после войны помечено 7444 кита. При этом в северной части Тихого океана — 6480, а в северной Атлантике — 964.

Советским Союзом за период промысла было помечено более 1500 китов. Всего по неполным данным всеми странами помечено 20 573 кита. К сожалению, как мы уже указывали выше, возврат меток составил не более 5–7%. Но и из этого числа большинство вернувшихся меток не имеют научной ценности, так как киты после мечения добывались тут же.

На вопрос о продолжительности жизни метки типа Дискавери также не дали точного ответа, так как возраст помечаемого кита всегда неизвестен. По данным С. Г. Брауна (Brown, 1995), в Южном полушарии дольше всего метка находилась: в теле финвала — 37 лет (по регистрирующим структурам возраст кита определен в 42 года); в теле горбача — 17 лет (возраст 30 лет); блювала — 14 лет (возраст 32 года); и сейвала — 11 лет (возраст 42 года); в теле кашалота — 22 года (по зубам возраст кита определен в 40 лет).

К 70-м годам XX в. численность крупных видов китов сильно сократилась (Yablokov, 1994; Zemsky et al., 1995; Zemsky, 1996; Mikhalev, 1998; Tormosov et al., 1998; Материалы..., 2000), и основу промысла стали представлять более мелкие виды и в первую очередь киты минке, или малые полосатики. К сожалению, метки чаще всего смертельно травмировали таких китов.

Поэтому в Англии по заказу Комитета Дискавери и Научного комитета Международной китобойной комиссии (МКК) для мелких видов китов была разработана новая конструкция меток. Она также представляла собой металлическую трубку со свинцовым наконечником, но длина ее была всего лишь 16 см, при диаметре 0,8 см (рис. 2, нижний снимок).

Возврат меток — очень важный показатель. На основе соотношения помеченных и вернувшихся меток существует один из методов расчета запасов (числен-

ности) китов. Однако его точности мешают два фактора. Во-первых, точно не известно сколько меток попало и закрепилось в теле кита. Во-вторых, не обо всех вернувшихся метках промысловики сообщали, утаивая районы промысла и количество добытых китов. По крайней мере, так было на советских китобойных флотилиях.

Результаты мечения китов метками типа Дискавери

Нами приводятся карты миграций китов в Южном полушарии, построенные с учетом уточненных результатов мечения на советских китобойных флотилиях (Mikhalev, 1998, 2000; Mikhalev, Tormosov, 1997).

Блювалы, или синие киты (*Balaenoptera musculus*). Карта (рис. 3) отображает данные о возврате 44 меток в результате мечения 571 антарктического («настоящего») блювала. Эти блювалы ни разу не были зарегистрированы севернее 40°ю. ш.

Результаты мечения позволяют проследить перемещение блювалов из района Ю. Георгии и Сандвичевых о-вов к морю Уэдделла и морю Содружества, а из моря Беллинсгаузена к морю Росса.

Что касается более теплолюбивых блювалов-пигмеев (*Balaenoptera musculus brevicauda*), то в нашем распоряжении имеются сведения лишь об одной вернувшейся метке: кит был помечен 1.12.1962 на 56° ю. ш. 48° в. д., а добыт 4.04.1963 на 44° ю. ш. 49° в. д. С учетом результатов промысла можно сделать вывод, что блювалы-пигмеи западноавстралийского скопления смещаются в Большой Австралийский залив, а восточно-австралийского — в район Бассового пролива и пролива Кука.

Финвалы (*Balaenoptera physalus*). В Южном полушарии ареал финвалов широк — от 20-й параллели до кромки льдов Антарктиды. Основная масса финвалов была помечена (3684 кита) в период с октября по май в зоне от 20° ю. ш. до 70° ю. ш. Вернулось 329 меток.

Мечение показало (рис. 4), что финвалы из чилийского скопления мигрируют через пролив Дрейка в море Уэдделла. Финвалы прибрежных вод южной Африки смещаются к о-вам Буве, Крозе, Кергелен и Амстердам. Киты из прибрежных районов Новой Зеландии нагуливаются у о-вов Баллени и в море Росса. Известно также перемещение одного помеченного финвала из района Фиджи к морю Содружества. В середине лета стада финвалов несколько смещаются на юг; в марте и апреле заметна обратная откочевка.

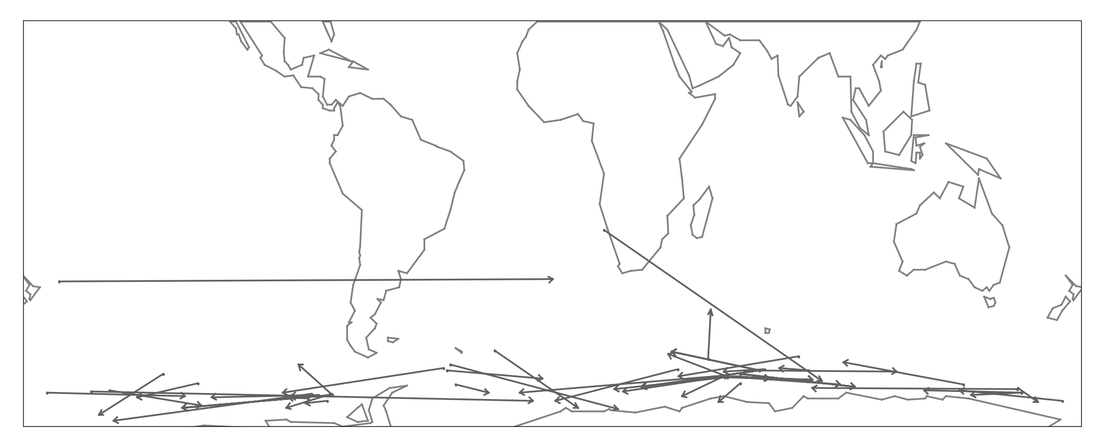


Рис. 3. Пути миграций антарктических (настоящих) блювалов по данным мечения.

Fig. 3. Migrations of Antarctic (real) blue whales according to marking data.

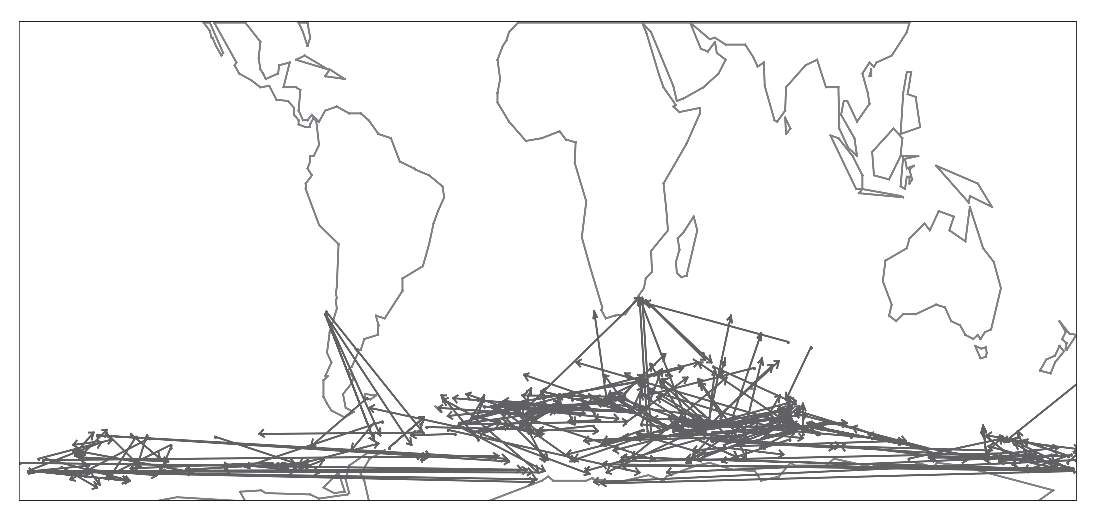


Рис. 4. Пути миграций финвалов по данным мечения.

Fig. 4. Migrations of fin whales according to marking data.

Сейвалы (*Balaenoptera borealis*). Карта построена по результатам возврата 77 меток от 1395 помеченных китов этого вида (рис. 5).

Сейвалы и финвалы занимают практически один ареал. Сходна и общая схема их миграций. Но в отличие от финвалов скопления сейвалов позже смещаются в субантарктические воды. Вероятно, благодаря этому конкуренция между двумя видами китов снижена.

Один момент на карте все же нужно оговорить: помеченные вдоль гвинейского и либерийского побережья Африки киты и отмеченные как сейвалы, скорее всего, были китами Брайда (*Balaenoptera edeni*). Киты этого вида похожи на сейвалов, но немного мельче их. Это сравнительно малочисленный теплолюбивый вид полосатиков. В Южном полушарии он держится в пределах изотермы 20°С. Встречаются киты Брайда у берегов Бразилии и западного побережья Южной Америки; у западного, южного и восточного побережья Африки (две расы); у островов Индонезии. В основном китов добывали в виде прилова. По этой причине полосатик Брайда менее изучен. Из 577 помеченных китов Брайда вернулась только одна метка: кит, помеченный у Новой Зеландии, был добыт в этом же районе.

Малые полосатики, или киты минке (*Balaenoptera acutorostrata*). Помечен был 6531 кит в основном в период промысла в высоких широтах Антарктики. На карту нанесены координаты 112 вернувшихся меток.

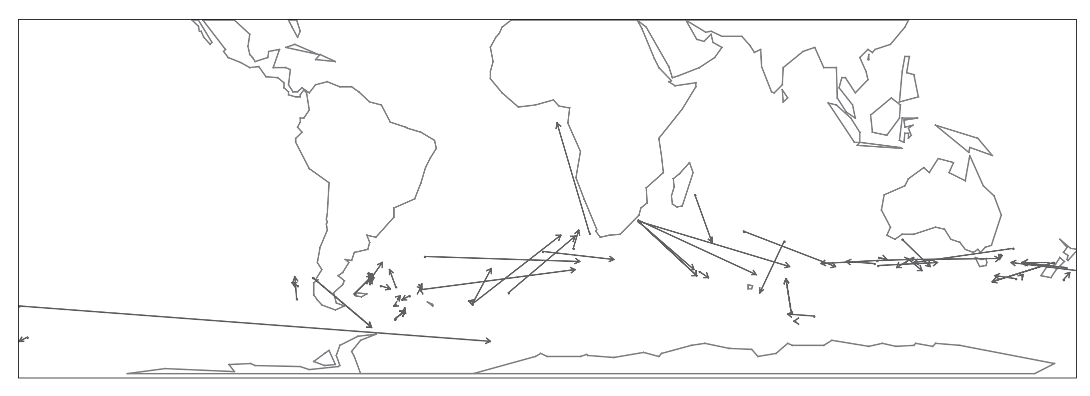


Рис. 5. Пути миграций сейвалов по данным мечения.

Fig. 5. Migrations of sei whales according to marking data.

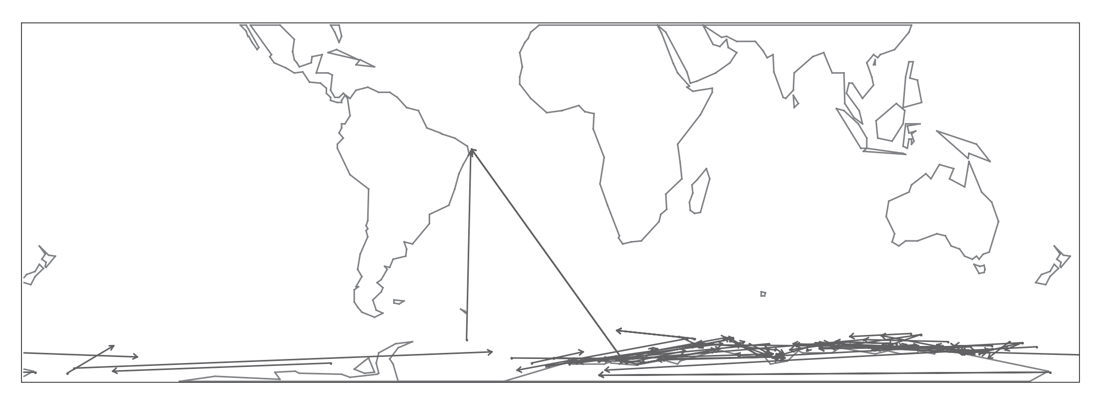


Рис. 6. Пути миграций малых полосатиков по данным мечения.

Fig. 6. Migration of Minke whales according to marking data.

Как видим (рис. 6), в море Росса киты мигрируют из моря Беллинсгаузена, а также от о-вов Кука и Баллени. Четко видно, что малые полосатики бразильского скопления мигрируют в море Уэдделла. Анализ помесячного распределения добытых китов показывает, что не все малые полосатики ежегодно мигрируют на антарктические поля нагула. В летний период они встречаются как в теплых, так и в холодных водах.

Горбачи (*Megaptera novaeangliae*). Всего было помечено 3944 горбача. В период с июня по октябрь их метили у западного и восточного побережья Австралии, у берегов Новой Зеландии и в водах южнее Новой Каледонии. Возврат составил 165 меток. Наиболее активно промысел китов этого вида шел в 5-м и 6-м секторах Антарктики, то есть южнее Австралии, Новой Зеландии и на подступах к морю Росса. Поэтому большинство меток вернулось именно из этого региона (рис. 7).

Анализ показал, что горбачи из вод Бразилии для нагула мигрируют в море Беллинсгаузена. Западноафриканские киты нагуливаются в районе о. Гоф и южнее. Западноавстралийские стада мигрируют к морю Содружества. Восточноавстралийские стада горбачей мигрирует к о-вов Баллени, морям Содружества и Росса. Новокаледонское стадо нагуливается на акватории от о-вов Баллени до моря Беллинсгаузена.

Южные киты (*Eubaltna glacialis*). В Южном полушарии было помечено 173 гладких кита этого вида, вернулось всего 10 меток, поэтому карта миграций не приводится. Одну метку обнаружили в ките, добытом 27.03.1970 южнее Тасмании

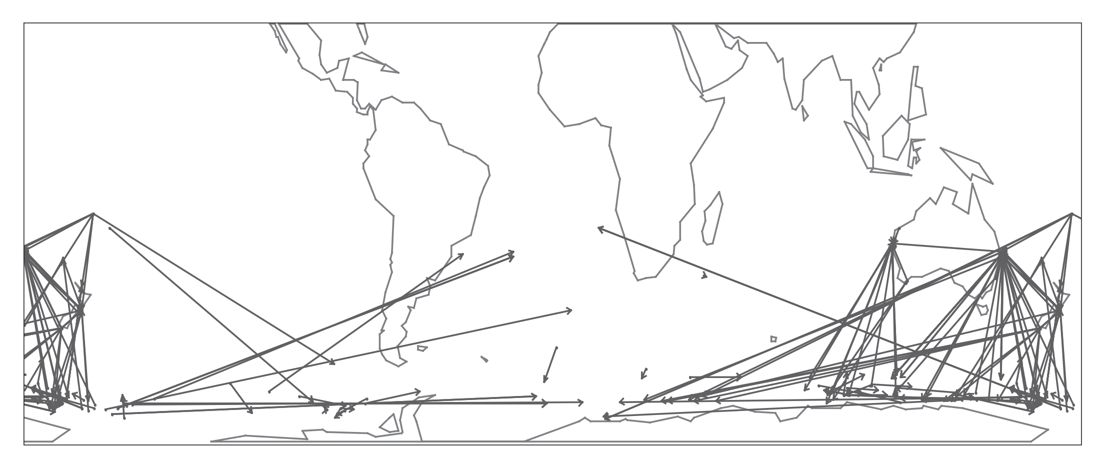


Рис. 7. Пути миграций горбачей по данным мечения.

Fig. 7. Migrations of humpback whales according to marking data.

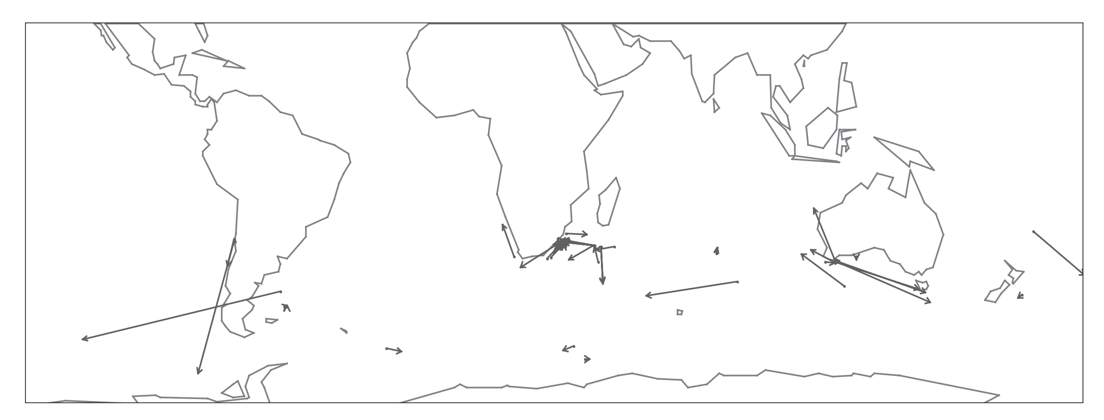


Рис. 8. Пути миграций кашалотов по данным мечения.
Fig. 8. Migrations of sperm whales according to marking data.

на 48° ю. ш. и 146° в. д. Помечен кит был в Большом австралийском заливе 26.11.1969 на 41° ю. ш. и 122° в. д. Девять остальных меток обнаружены в том же районе, где киты были помечены — у аргентинского побережья близ сороковой параллели. Часть южных китов аргентинского скопления остаются в этом районе и в летний период. Другая же часть смещается к Фолклендским островам и далее на юго-восток в район о-ва Южная Георгия. Из анализа помесячной добычи следует, что южные киты из района о-вов Тристан-да-Кунья мигрируют в район о-ва Гофф и далее на юго-восток.

Кашалоты (*Physeter macrocephalus*). Из зубатых китов промысловое значение в Южном полушарии имели только кашалоты. Всего было помечено 4579 китов, из которых вернулось 62 метки. Судя по возврату меток, кашалоты чилийского стада мигрируют в море Беллинсгаузена. Кашалоты аргентинского скопления — смещаются в воды южнее о-вов Крозе и Кергелен. Кашалоты (в основном самки) из вод западного побережья Австралии мигрируют к Тасмании, а самцы восточного побережья Австралии — к островам Баллени (рис. 8).

Радиометки и спутниковое слежение

В течение последних десятилетий начали конструировать и применять радиометки. Первые такие опыты выявили следующие проблемы. Совершенно необходимо попасть меткой строго в область спинного плавника. При выныривании для вдоха именно эта часть тела находится дольше всего над водой и метка успевает дать 3–5 радиосигналов, что позволяет запеленговать кита. Из-за малого радиуса действия излучателя и малого срока действия аккумуляторов кит с такой меткой в скором времени терялся.

В настоящее время обнадеживающие результаты начинает давать мечение с более надежными аккумуляторами и со спутниковой связью. Так, миграцию четырех блювалов-пигмеев, помеченных у юго-восточных берегов Австралии, контролировали более двух недель (рис. 9). В августе прошлого года кашалот, помеченный у Курильских о-вов, передает сигналы уже 6-й месяц. Совершенствование такого рода меток обещает большие перспективы.

Методы идентификация китов

Каждая из китовых особей имеет специфические особенности в отношении формы и окраски тела. Кроме того, в течение жизни на теле животных появляются приобретенные в силу разных причин отметины: шрамы, ссадины, следы укусов хищников, обрастания и пр. (Яблоков, 1963, 1966; Шевченко, 1970, 1971, 1975; Михалев, 2002). Фотографирование позволяет идентифицировать китов и на этой

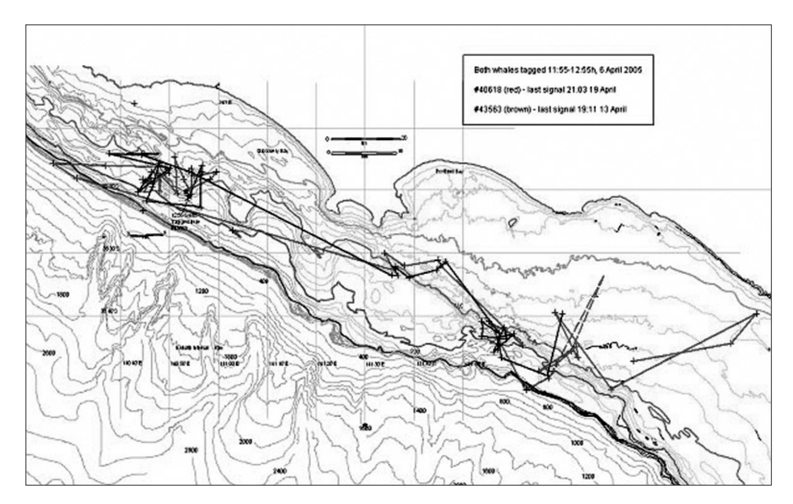


Рис. 9. Миграция блювалов-пигмеев, помеченных спутниковыми метками у Австралийского побережья.
Fig. 9. Migration of pygmy blue whales marked by satellite marks near Australian coast.

основе получать информацию о перемещениях каждого индивида, определять размер популяции, судить о перемещении китовых стад, оценивать его состояние и воспроизводительную способность. Современная техника (цифровые фотоаппараты с телеобъективами) позволила накопить громадный материал. Каталоги фотографий китов создают для каждого района Мирового океана. Сведения заносят в компьютеры, программы которых позволяют распознавать вновь встреченных китов. Метод этот менее затратный, а перспективы трудно переоценить.

К методу идентификации можно отнести и распознавание китов на основе ДНК. Для получения пробы на биопсию обычно стреляют в кита стрелой из арбалета с трубочкой на переднем конце. Посредством анализа пробы на ДНК удается также определить, мясо или сало каких китов продается на том или ином рынке, установить законно ли добыт этот кит, что способствует борьбе с браконьерством.

Обобщая результаты всех видов мечения, следует констатировать, что к настоящему времени можно считать установленными общие схемы миграций всех промысловых видов китов Антарктики, как на поля нагула, так и в зоны зимовок. Достигнутый технический прогресс обещает заманчивые перспективы. Спутниковое слежение и идентификация особей уже в ближайшие несколько десятилетий поможет установить популяционную структуру китовых скоплений, районы нагула и репродуктивные зоны. Более точно определить перемещение во времени отдельных биологических групп — самцов, самок, яловых и беременных особей, китов различных возрастных групп. Судить о воспроизводительной способности популяций, что в сумме позволит более точно устанавливать сроки мораториев, то есть дать надежную научную базу для решения всех вопросов рационального ведения промысла и оценки состояния экосистем Антарктики.

Арсеньев В. А. Мечение китов // Миграции животных. — М. : Изд-во АН СССР, 1959. — Вып. 1. — С. 161–169.

Берзин А. А. О методах определения возраста самок кашалотов // Докл. АН СССР. — 1961. — **139**. — С. 491–494.

Клевезаль Г. А. Регистрирующие структуры млекопитающих в зоологических исследованиях. — М. : Наука, 1988. — С. 1–286.

Материалы советского китобойного промысла (1949–979) // Под ред. А. В. Яблокова, В. А. Земского. — М. : Центр экологической политики России, 2000. — 408 с.

Михалев Ю. А. К вопросу определения возраста и воспроизводительной способности Physeter macrocephalus (Cetacea) : Первая конф. молодых биологов и медиков. — Одесса, 1971.

Михалев Ю. А. Опыт усовершенствования методики определения возраста морских млекопитающих и рыб : Конф. молодых ученых АзЧераНИРО. — Керчь, 1973.

Михалев Ю. А. Способ количественной характеристики наслоений в зубах морских млекопитающих и других регистрирующих структурах позвоночных животных // Морские млекопитающие. Ч. 1 : Материалы Шестого всесоюз. совещ. — Киев : Наук. думка, 1975. — 2. — С. 7–9.

Михалев Ю. А. Экспертная или субъективная оценка наслоений в зубах кашалотов // Морские млекопитающие Голарктики. — М., 2002. — С. 190–191.

Скорезби В. Поденные записки о плавании на Северный китовый промысел (исследования на восточном берегу Гренландии в лето 1822 г.) на судне «Баффине» из Ливерпуля : Пер. с англ. — СПб. : Морская типография, 1825.

Томилин А. Г. Определение возраста китов по усовому аппарату // Докл. АН СССР, 1945. — **49**, вып. 6. — С. 472–476.

Томилин А. Г. Звери СССР и прилежащих стран. **Т. 9.** Китообразные. — М. : Изд-во АН СССР, 1957. — С. 14–756.

Шевченко В. И. Загадка «белых шрамов» на теле китов // Природа. — 1970. — № 6. — С. 72–73.

Шевченко В. И. К вопросу о происхождении «белых шрамов» на теле китов // Исследования морских млекопитающих : Тр. АтлантНИРО. — Калининград, 1971. — Вып. 39. — С. 67–74.

Шевченко В. И. Последствия нападения мелких акул на китов // Морские млекопитающие. Ч. 2 : Материалы Шестого всесоюз. совещ. — Киев : Наук. думка, 1975. — С. 175–177.

Яблоков А. В. О типах окраски китообразных // Бюл. МОИП. Отдел биол. — 1963. — **68**, вып. 6.

Яблоков А. В. Изменчивость млекопитающих. — М. : Наука, 1966. — 363 с.

Brown S. G. Whale markihg: a short review, from a voyage of Discovery. — George Deacon 70th anniversary volume edited by Nartin Angel. — Oxford : Pergamon Press Ltd., 1995.

Clarke R., Ruud J. T. The voyage of the «Enern» to the Antarctic // Norsk Hvalfanget-Tidende. — 1954. — N. 3.

Gambell R., Grzegorzewska C. The rate of lamina formation in sperm whale teeth // Norsk Hvalfanget-Tidende. — 1967. — N 6.

George J. C., Bada J., Zeh J. et al. Age and growth estimates of bowhead whales (Balaena mysticetus) via aspartic acid racemization // Can. J. Zool. — 1999. — **77**. — P. 571–580.

Hardy A. C. Whale-marking in the Southern ocean // Geographical Journal. — London, 1940. — **26**, N 5.

Krupnik I. Slate harpoon point reported in a Siberian bowhead whale in the 1950s. Report to Department of Wildlife Management, North Slope Borough, Barrow, Alaska, by the Arctic Studies Center. — Washington, D. C. : Smithsonian Institution, 1998.

Mikhalev Yu. A. Method for Graphical Record of Surface Relief of Decalcinated Sections of Sperm Whale Teeth with the Aim to Determine their Age. — Cambridge : Rep. Int. Whal. Commn, 1977. — **27**. — P. 356–360.

Mikhalev Yu. A. Occurrens and distribution of cetaceans in the Pacific sector of the Antarctic Regions to the results of observations, 1973/74 and 1974/75 seasons. Cambridge : Rep. Int. Whal. Commn, 1978. — **28**. — P. 263–267.

Mikhalev Ju. A. Subjective end Objective Assesments of the Laminations in Sperm Whale Teeth. — Cambridge : Rep. Int. Whal. Commn, 1982. — **32**. — P. 227–233.

Mikhalev Yu. A. Recovered whale tage on the factory ship «Slava». — Cambridge : Rep. Int. Whal. Commn, 1998. — **48**. — P. 1–8.

Mikhalev Yu. A., Tormosov D. D. Corrected data about non-Soviet whale marks recovered by Soviet whaling fleets. — Cambridge : Rep. Int. Whal. Commn., 1997. — **47**. — P. 1019–1027.

Philo L. M., Shotts E. B., Jr., George J. C. Morbidity and mortality // The bowhead whale / Eds. J. J. Burns, J. J. Montague, C. J. Cowles. — Lawrence. Kans. : Allen Press, 1993. — P. 275–307.

Ruud J. T. The surface structure of the baleen plates as a possible clue to age determination in whales // Hvalrdets skr. — 1940. — N 23. — P. 1–47.

Ruud J. T., Clarke R., Jongard A. Whale Marking Trials et Stenshamh // Norsk Hvalfanget-Tidende. — 1953. — N 8.

Scoresby N. An Account of the Arctic Regions. — Edinburgh, 1820.

Tormosov D. D., Mikhaliev Y. A., Best P. B. et al. Soviet catches of southern right whales Eubalaena australis, 1951–1971 // Biological data and conservation implications. Biological Conservation. — 1998. — **86**. — P. 185–197.

Weintraub. B. Harpoon blades point to long-lived whales (March, Geographica). — Washington, D. C. : National Geographic Society, 1996.

Yablokov A. V. Validity of whaling data // Nature. — 1994. — **367** (6459). — P. 108.

Zemsky V. A., Berzin A. A., Mikhalev Y. A., Tormosov D. D. Soviet Antarctic pelagic Whaling after WWII: review of actual catch data. — Cambridge : Rep. Int. Whal. Commn, 1995. — **45**. — P. 131–135.

Zemsky V. A., Mikhalev Y. A., Berzin A. A. Supplementary information about Soviet whaling in the southern hemisphere. — Cambridge : Rep. Int. Whai. Commn, 1996. — N 45. — P. 131–138.